

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-052992

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.CI.

H05B 37/02

(21)Application number : 04-205576

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22)Date of filing : 31.07.1992

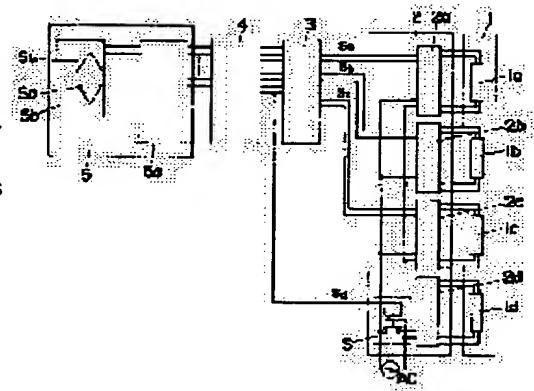
(72)Inventor : GOSHIMA SHIGEO

(54) COLOR TEMPERATURE VARIABLE LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a color temperature variable lighting device which can be controlled easily, and can reduce the cost compared with the conventional structure.

CONSTITUTION: A luminous member 1 has four light sources 1a, 1b, 1c, and 1d with different lighting colors, and one light source 1d is made as the main light source. A memory 4 stores dimming ratios to the light sources 1a, 1b, and 1c, and toning data to the color temperatures as to the ON/OFF to the light source 1d. When a desired color temperature is selected in a selector 5, a controller 2 dims the light sources 1a, 1b, and 1c by each dimming ratio, depending on the toning data, and at the same time, puts on or puts off the light source 1d.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-52992

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.⁶
H 05 B 37/02

識別記号 延内整理番号
L 8715-3K
H 8715-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-205576

(22)出願日 平成4年(1992)7月31日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 五島 成夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

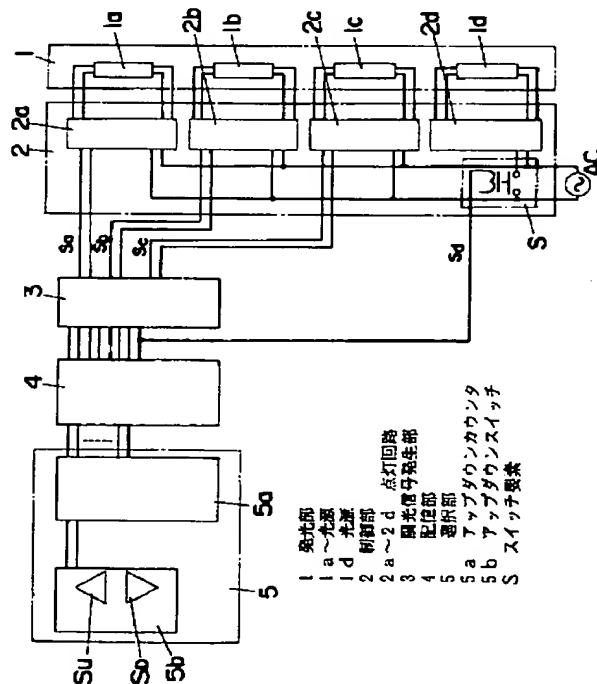
(74)代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54)【発明の名称】 色温度可変照明装置

(57)【要約】

【目的】制御が容易であって、従来構成に比較してコストの低減が可能な色温度可変照明装置を提供する。

【構成】発光部1は、発光色の異なる4個の光源1a, 1b, 1c, 1dを備え1つの光源1dを主光源とする。記憶部4は、光源1a, 1b, 1cに対する調光比と、光源1dに対するオン・オフとについて各色温度ごとに調色データとして格納している。選択部5で所望の色温度を選択すると、制御部2は、調色データに基づいて光源1a, 1b, 1cを各調光比で調光するとともに、光源1dを点灯または消灯させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光色の異なる複数の光源を備え1つの光源を主光源とした発光部と、主光源とその他の各光源とのうち少なくとも上記他の各光源についての調光比を調色データとして格納し各光源の混色光の色温度に調色データを対応付けた記憶部と、記憶部に格納されている所望の色温度の調色データを選択する選択部と、選択部により選択された色温度の調色データに基づいて対応する各光源を調光制御することができる制御部とを備え、制御部は、主光源となる発光部の1つの光源に対しては一定光量での点灯と消灯とのみを制御することを特徴とする色温度可変照明装置。

【請求項2】 発光部は、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる3色の光源を備え、主光源を除く光源の発光色により色度図に形成される三角形の内側に主光源の発光色を設定したことを特徴とする請求項1記載の色温度可変照明装置。

【請求項3】 制御部は、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させることを特徴とする請求項2記載の色温度可変照明装置。

【請求項4】 発光部は、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる2色の光源を備え、記憶部は、混色光の色温度がu v表色系のu v平面上における黒体軌跡に対して一定の距離範囲内に設定される調色データを格納し、制御部は、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させることを特徴とする請求項1記載の色温度可変照明装置。

【請求項5】 発光部を構成する光源のうち、色温度の調節範囲において調光比の変化幅がもっとも小さくなる光源を主光源として選択したことを特徴とする請求項4記載の色温度可変照明装置。

【請求項6】 主光源の発光色は、u v表色系のu v平面上における黒体軌跡に対して上記距離範囲外に設定されていることを特徴とする請求項4記載の色温度可変照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、住宅、事務所などの日常生活を営む生活空間において用いられ、照明色を所望の色温度に設定できるようにした色温度可変照明装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、生活空間の雰囲気に変化を与るために照明色を利用することへの関心が高まっており、この種の用途への需要を満たすために色温度を変えることができる照明装置が提案されている。この種の色温度可変照明装置としては、たとえば図12に示すように、赤色系(R)、緑色系(G)、青色系(B)の3種類の発光色の光源1a, 1b, 1cを備えた発光部1を構成し、各光源1a, 1b, 1cの発光量の比率を調節する

ことによって、発光部1から所望の色温度の混色光を得るようにすることが考えられている。

【0003】 各光源1a, 1b, 1cは、制御部2により調光比が制御されて出力光束が調節される。制御部2は、各光源1a, 1b, 1cに対応する点灯回路2a, 2b, 2cを備え、各点灯回路2a, 2b, 2cは調光信号発生部3を構成するパルス発生回路3a, 3b, 3cから発生する調光信号を受けて、各光源1a, 1b, 1cを調光制御する。調光信号はパルス幅を可変とした信号であって、デューティ比が出力光束に対応する。

【0004】 調光信号発生部3における調光信号のデューティ比は、発光部1における混色光と各光源1a, 1b, 1cの調光比とを対応させて記憶部4に格納した調色データによって決定される。また、記憶部4に格納されている調色データは、アップダウンカウンタ5aとアップダウンスイッチ5bとからなる選択部5により選択される。

【0005】 アップダウンスイッチ5bは、中性点を有する切換スイッチであって、別途に発生するクロック信号をアップダウンカウンタ5aのupカウント端子とdownカウント端子とに選択的に入力する。アップダウンカウンタ5aは、74HC193のような出力が4ビットであるアップダウンカウンタを2個接続して、出力値が0～255(16進数表現で00～FF)の間で変化するように構成される。このアップダウンカウンタ5aの8ビットの出力を選択部5の出力として、ROMからなる記憶部4のアドレス入力端A0～A7に入力する。

【0006】 記憶部4には、各アドレスに対応して調色データが格納されており、アップダウンカウンタ5aの各出力値ごとに各光源1a, 1b, 1cの調光比が決定され、各調光比に従った混色光が得られることになる。ここに、各光源1a, 1b, 1cの発光色の色度図におけるx y座標が、R, G, Bについて、それぞれ(0.5684, 0.3435)、(0.3577, 0.5102)、(0.1536, 0.1009)であるものとする。また、R, G, Bの各発光色の光源1a, 1b, 1cの最大出力光束を、それぞれ2100ルーメン、3800ルーメン、840ルーメンとする。この条件の場合、色温度が5000Kである混色光を得るには、R:G:B=51:68:8とし、色温度が6500Kである混色光を得るには、R:G:B=46:69:82とし、色温度が3000Kである混色光を得るには、R:G:B=83:61:12となるように、色温度と各光源1a, 1b, 1cの調光比の組とを設定した調色データを記憶部4に格納しておけばよい。このように設定された調色データは、アップダウンカウンタ5aの出力値の範囲である0～255に対応して、発光部1の混色光の色温度が、たとえば2500～10000Kの間で順次変化するように記憶部4に格納されるのである。

【0007】 上述の構成では、選択部5により指定され

たアドレスデータによって記憶部4のアドレスが指定され、そのアドレスに対応する調色データが調光信号発生部に入力され、調色データにより設定された各光源1a, 1b, 1cに対する調光比に対応したパルス幅を有する調光信号が制御部2の点灯回路2a, 2b, 2cに入力されて、各光源1a, 1b, 1cの発光量が調節されることによって、所望の色温度を有した混色光を得ることができるのである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記構成では光源1a, 1b, 1cを3個用いるとともに、各光源1a, 1b, 1cごとに調光比を調節しているものであるから、調光比の設定が面倒であるという問題がある。すなわち、制御が複雑になり、しかも調光制御が可能な点灯回路2a, 2b, 2cを光源1a, 1b, 1cと同じ個数だけ必要とし、構成が複雑になって高コストになるという問題もある。

【0009】本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、制御が容易であって、従来構成に比較してコストの低減が可能な色温度可変照明装置を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、上記目的を達成するために、発光色の異なる複数の光源を備え1つの光源を主光源とした発光部と、主光源とその他の各光源とのうち少なくとも上記他の各光源の調光比を調色データとして格納し各光源の混色光の色温度に調色データを対応付けた記憶部と、記憶部に格納されている所望の色温度の調色データを選択する選択部と、選択部により選択された色温度の調色データに基づいて対応する各光源を調光制御することができる制御部とを備え、制御部は、主光源となる発光部の1つの光源に対しては一定光量での点灯と消灯とのみを制御するのである。

【0011】請求項2の発明では、請求項1の発明において、発光部は、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる3色の光源を備え、主光源を除く光源の発光色により色度図に形成される三角形の内側に主光源の発光色を設定しているのである。請求項3の発明では、請求項2の発明において、制御部は、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させるのである。

【0012】請求項4の発明では、請求項1の発明において、発光部は、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる2色の光源を備え、記憶部は、混色光の色温度がuv表色系のuv平面上における黒体軌跡に対して一定の距離範囲内に設定される調色データを格納し、制御部は、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させるのである。

【0013】請求項5の発明では、請求項4の発明において、発光部を構成する光源のうち、色温度の調節範囲

において調光比の変化幅がもっとも小さくなる光源を主光源として選択しているのである。請求項6の発明では、請求項4の発明において、主光源の発光色は、uv表色系のuv平面上における黒体軌跡に対して上記距離範囲外に設定されているのである。

【0014】

【作用】請求項1の構成によれば、発光部を構成する光源の1つを主光源とし、主光源については一定光量での点灯と消灯とのみを制御するから、発光部を構成する光源の個数に対して調光比が変化する光源の個数を1個分だけ減らすことができるのであって、すべての光源について調光比を変化させる場合に比較すれば、制御が容易になるのである。

【0015】請求項2の構成では、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる3色の光源を設けて発光部を構成し、主光源を除く光源の発光色により色度図に形成される三角形の内側に主光源の発光色を設定しているので、主光源を除く他の光源のみを用いて調色する場合に比較すれば、主光源の発光色に近い色については出力光束が大きくとれるのであって、発光効率の向上につながる。

【0016】請求項3の構成では、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させるのであって、主光源は単に点灯させるだけであるから点灯用の回路構成が簡単であり、従来構成に対して主光源と主光源の点灯用の回路とを追加すれば実現することができるのである。請求項4の構成では、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる2色の光源を設けて発光部を構成し、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させるのであって、混色光の色温度がuv表色系のuv平面上における黒体軌跡に対して一定の距離範囲内に設定されるようにしているから、白色系の混色光を得る構成において、2色の光源のみについて調光比を調節すればよく、制御が簡単になるのである。しかも、主光源は一定光量で点灯させるだけであるから、主光源については調光比を調節する必要がなく、構成が簡単になって低価格で提供できることになる。

【0017】請求項5の構成では、発光部を構成する光源のうち、色温度の調節範囲において調光比の変化幅がもっとも小さい光源を主光源として選択しているのであって、主光源として制御がもっとも簡単になる適切な選択を行うことができる。請求項6の構成では、uv表色系のuv平面上における黒体軌跡に対して調色可能な距離範囲外に主光源の発光色を設定しているのであって、主光源の発光色をこのように選択していることにより、黒体軌跡の近傍で比較的広い範囲での色温度の調節が可能になるのである。

【0018】

【実施例】

(実施例1) 本実施例における色温度可変照明装置は、図1に示すように、発光色がそれぞれ赤色系(R)、緑

色系 (G)、青色系 (B)、白色系 (W) である蛍光ランプよりなる光源 1 a, 1 b, 1 c, 1 d を設けた発光部 1 を備える。ここに光源 1 d の発光色は、光源 1 a, 1 b, 1 c の発光色により色度図に形成される三角形の内側の発光色になるように設定されているのであって、この光源 1 d が主光源になる。各光源 1 a, 1 b, 1 c, 1 d としては、以下の仕様のものが用いられる。すなわち、光源 1 a, 1 b, 1 c, 1 d の色度図の上での x y 座標 (x, y) および最大出力光束 f (単位はルーメン) を (x, y, f) の 3 つ組として表すものとすれば、各光源 1 a, 1 b, 1 c, 1 d の仕様は、たとえば (0.5846, 0.3348, 2100)、(0.3326, 0.5396, 3800)、(0.1561, 0.0808, 840)、(0.3720, 0.3810, 2900) となる。

【0019】各光源 1 a, 1 b, 1 c は制御部 2 に設けた点灯回路 2 a, 2 b, 2 c によりそれぞれ調光制御される。また、光源 1 d は制御部 2 に設けた点灯回路 2 d によりオン・オフ制御される。すなわち、点灯回路 2 a, 2 b, 2 c は、従来構成と同様に、調光信号発生部 3 からの調光信号を受けて対応する各光源 1 a, 1 b, 1 c を個々に調光制御する。一方、点灯回路 2 d は、後述するように記憶部 4 に格納されている調色データに基づいて光源 1 d をオン・オフ制御する。点灯回路 2 d は、対応する調色データによってリレーのようなスイッチ要素 S をオン・オフさせ、このスイッチ要素 S により点灯回路 2 d のオン・オフを決定するのである。また、各点灯回路 2 a, 2 b, 2 c, 2 d には商用交流電源 A C より給電されている。

【0020】調光信号発生部 3 は、従来構成と同様であって、記憶部 4 から読み出した調色データに基づいて制御部 2 の各点灯回路 2 a, 2 b, 2 c を制御する。ここに、調光信号発生部 3 は、入力値に対応するパルス幅の調光信号を発生するのであって、PWM 制御により点灯回路 2 a, 2 b, 2 c による光源 1 a, 1 b, 1 c の調光比を制御するようになっている。したがって、PWM 制御用のパルス発生回路として集積回路の形で提供されている M66240 等を用いて構成することができる。また、点灯回路 2 a, 2 b, 2 c は、図 2 に示すように、調光信号のデューティ比が小さいほど調光比を大きくするように光源 1 a, 1 b, 1 c の出力光束を制御する。すなわち、調光信号のデューティ比が 5% 以下では光源 1 a, 1 b, 1 c を 100% で点灯 (全点灯) させ、調光信号のデューティ比が 95% 以上になると光源 1 a, 1 b, 1 c を消灯させる。したがって、制御部 2 と調光信号発生部 3 との間の線路の断線によって調光信号が途絶えた場合には、光源 1 a, 1 b, 1 c が全点灯するようになっている。また、点灯回路 2 d は、調色データが 1 のときにスイッチ要素 S をオフにして光源 1 d を消灯させ、調色データが 0 であると光源 1 d を点灯させる。したがって、点灯回路 2 d に対する入力線が断線

しても光源 1 d は点灯する。

【0021】記憶部 4 には、従来構成とは異なり、3 種類の光源 1 a, 1 b, 1 c の調光比を決めるデータに加えて、光源 1 d のオン・オフのデータが調色データとして格納される。たとえば、色温度を 5000K に設定するすれば、光束比は $R : G : B : W = 14 : 45 : 5 : 36$ になるから、最大出力光束を考慮するとともに、光源 1 d については出力光束が 100% になるように他の光源 1 a, 1 b, 1 c の調光比を調節すると、 $R : G : B : W = 52 : 87 : 47 : 100$ となる。出力光束が 100% であることは、すなわち光源 1 d が全点灯することを意味する。したがって、光源 1 d に対応するデータはオンとしておくのである。この設定では発光部 1 の総光束は 7700 ルーメンになり、従来構成において、色温度を 5000K とすると総光束が 3 個の光源 1 a, 1 b, 1 c で 5500 ルーメンであったのに対して、ほぼ同じ仕様の光源 1 a, 1 b, 1 c を共通に用いながらも、光源 1 a, 1 b, 1 c および光源 1 d の総光束を平均した 1 個当たりの出力光束を大きくとることができ。しかも、3 個の光源 1 a, 1 b, 1 c に光源 1 d が追加されているにもかからず、従来構成に対して増加した光源 1 d についてはオン・オフのみを制御するのであって、調光比を制御していないから、制御の方法および回路構成が簡単であり、大幅なコスト増をもたらすことなく実現できるのである。

【0022】同様にして、色温度を 3500K とする場合には、 $R : G : B : W = 26 : 38 : 1 : 35$ であるから、各光源 1 a, 1 b, 1 c および光源 1 d の最大出力光束を考慮すれば、 $R : G : B : W = 100 : 82 : 11 : 100$ になり、光源 1 d を点灯させて、他の光源 1 a, 1 b, 1 c を $R : G : B = 100 : 82 : 11$ とすればよい。色温度を 3000K とする場合は、 $R : G : B : W = 35 : 63 : 2 : 0$ であるから、光源 1 d を消灯させて $R : G : B = 100 : 98 : 9$ と設定すればよい。さらに、色温度を 10000K とする場合には、光源 1 d を点灯させて $R : G : B = 18 : 82 : 100$ と設定すればよい。上記設定では、3500K と 3000K と 10000K の場合の総光束は、それぞれ 8200 ルーメン、5900 ルーメン、6900 ルーメンになる。したがって、発光部 1 からの混色光の色温度が 5000K、3000K の場合には、点灯回路 2 a, 2 b, 2 c および点灯回路 2 d への入力信号 s_a, s_b, s_c, s_d は、それぞれ図 3、図 4 のようになる。

【0023】ところで、選択部 5 は従来構成と同様に、アップダウンスイッチ 5 b の操作によって記憶部 4 のアドレスデータとして 0~255 の間の出力値を発生する。ここに、アップダウンスイッチ 5 b としては、アップスイッチ S_u とダウンスイッチ S_d との操作部を別に備えたものを用いているが、従来構成のように切換スイ

シチとしてもよい。記憶部4は、図5に示すように、16進数表現で000～3FFのアドレス領域を備え、3桁のうちの下位2桁が選択部5によるアドレスデータにより指定される。たとえば、下位2桁が00のときに混色光の色温度が3000Kとなり、下位2桁がFFのときに混色光の色温度が30000Kとなるようにして、下位2桁が大きいほど色温度の高くなるように適宜間隔で記憶部4に色温度に対応した調色データが設定されるのである。また、上位1桁が0, 1, 2, 3である領域には、それぞれ発光色がR, G, B, Wの各光源1a, 1b, 1c, 1dに対応した調色データD_a, D_b, D_c, D_dが格納される。したがって、選択部5により記憶部4の下位2桁が指定されると、下位2桁が共通し上位1桁が0, 1, 2であるアドレスに格納された各調色データD_a, D_b, D_cが調光信号発生部3に出力されて光源1a, 1b, 1cが調光制御され、下位2桁が同じであって上位1桁が3であるアドレスに格納された調色データD_dによってスイッチ要素Sがオン・オフ制御されて光源1dが点灯・消灯するのである。

【0024】このように、3種類の光源1a, 1b, 1cについては従来構成と同様に調光比を変化させるが、光源1dに対しては、オン・オフのみを制御するようにしているから、光源1dの調光制御を行う場合に比較して調色データの作成が容易になる。また、上述したように、光源1a, 1b, 1c, 1dの1個当たりの平均の出力光束が大きくなる。たとえば、色温度を5000Kに設定した場合には、出力光束は上述のように7700ルーメンになるのであって、1a, 1b, 1c, 1dの1個当たりの平均光束は、1925ルーメンになるから、従来構成のように1個当たりの平均光束が1833ルーメン（総光束が5500ルーメン）となる場合に比較すれば、光効率が向上するのである。しかも、光源1dとして発光色が白色系のものを用いてオン・オフするだけであるから、調光用バラストなどの高価な部品を用いる必要がなく、比較的低価格で提供することが可能になる。

【0025】また、上記構成では、点灯回路2a, 2b, 2c, 2dへの入力信号が途絶えると、各光源1a, 1b, 1c, 1dが全点灯するから、混色光は色度図の上でx y座標が(0.3394, 0.3300)になり、色温度は5300Kかつ総光束は9850ルーメンになる。一方、発光色がR, G, Bである3種類の光源1a, 1b, 1cのみを用いている場合には、全部の光源1a, 1b, 1cが全点灯すれば混色光は(0.3528, 0.3049)になる。したがって、何らかの故障によって、発光部1を構成する光源1a, 1b, 1c, 1dが全点灯した場合に、3種類の光源1a, 1b, 1cのみを用いて構成した発光部1の光源1a, 1b, 1cが全点灯する場合に比較すれば、混色光として不快感のない光色を得ることができるのである。

【0026】ここに本実施例では、発光部1の混色光の色温度がuv表色系のuv平面上において黒体軌跡に対して0.02以内の距離になるように設定されるように、光源1a, 1b, 1c, 1dの発光色および最大出力光束を選択している。また、白色系の光源1dの発光色は、主として用いる色温度の範囲によって選択されるのであって、たとえば色温度の低い領域を主として用いる場合には、主光源となる光源1dとして発光色が電球色であるものを用いればよく、色温度の高い領域を主として用いる場合には、光源1dとして発光色が昼光色のものを用いればよい。このように、主光源となる光源1dとして、主に用いる色温度に近い色温度の発光色を有したものを採用すれば、主に用いる色温度の近傍範囲内では高光量、高効率になるのである。また、色温度を調節する範囲が狭い場合には、主光源となる光源1dと他の光源1a, 1b, 1cとの最大出力光束の比が大きくなるように設定し、光源1dとして最大出力光束の大きいものを用いてもよい。この場合、発光部1を構成する光源1a, 1b, 1c, 1dの1個当たりの平均光束をさらに高めることが可能である。

【0027】また、上記構成では光源1dを点灯時に全点灯させているが、点灯時の調光比を80%とするなど、点灯時に調光比を可変とせずに一定光量に固定するのであれば、調光点灯させるようにしてもよい。

（実施例2）本実施例では、図6に示すように、スイッチ要素Sを記憶部4の調色データで制御するのではなく、選択部5から発生する制御信号によってオン・オフ制御するように構成している。すなわち、選択部5から発生する記憶部4へのアドレスデータがどの範囲であるかによって、スイッチ要素Sのオン・オフを決定する。たとえば、実施例1に示した仕様の光源1a, 1b, 1c, 1dを用いる場合には、色温度が3400K以下のときには光源1dを消灯させるから、色温度が3400K以下になるアドレスデータが発生しているときには、スイッチ要素Sをオフにするように選択部5から制御信号を発生させるのである。

【0028】他の構成は実施例1と同様であって、このような構成を採用したことによって、記憶部4に書き込むデータ量が実施例1に比べて少なくて記憶部4に必要な容量が実施例1よりも少なくなる。すなわち、従来構成と同様の調色データを用いることができるのであって、4種類の発光色の光源1a, 1b, 1c, 1dを組み合わせながらも、従来構成に対するコスト増が少ない。ここにおいて、スイッチ要素Sのオン・オフの境界となるアドレスは、発光部1を構成する光源1a, 1b, 1c, 1dの仕様や、記憶部4での調色データの設定の仕方によって変わることは言うまでもない。

【0029】（実施例3）本実施例では、図7に示すように、点灯回路2dに対して外部から制御信号を与えることなく、電源スイッチSWをオンにして点灯回路2d

に給電すると光源1dが点灯するように構成したものである。すなわち、発光部1から光出力を取り出すときに光源1dが常に点灯するものである。この構成では、上記仕様の発光部1を用いた場合に、混色光の色温度が3400K以下になる場合には対応できないが、3400Kよりも色温度が高い範囲では調色が可能である。しかも、記憶部4に格納された調色データは従来構成と同様であって、構成要素として点灯回路2dと光源1dとを追加するだけで実現できるものであり、従来構成に対する変更部分が少ないから、コストの増加を低く抑えることができる。他の構成は、実施例1と同様である。

【0030】(実施例4) 上記各実施例では、点灯回路2dは調光制御をしないように構成しているが、点灯回路2dを点灯回路2a, 2b, 2cと同様の構成とすれば、図8に示すように、調光信号発生部3を通して点灯回路2dを制御することもできる。この場合に、調光信号発生部3は、調色データが1(オフ)のときにデューティ比が95%以上になり、調色データが0のときにデューティ比が5%以下になるように設定しておく。このような構成によって、記憶部4の調色データとしては実施例1と同様の設定とし、調光信号発生部3から出力されて点灯回路2dに入力される調光信号で、全点灯か消灯かの選択を行うようにしているのである。

【0031】上記構成では、点灯回路2a, 2b, 2cと同形式の点灯回路2dを追加しているが、調光信号発生部3では全点灯か消灯かの2種類の指示を行うだけであるから、制御が複雑になることはない。他の構成は実施例1と同様である。

(実施例5) 上記各実施例では、uv表色系のuv平面上における黒体軌跡に対して0.02以内の距離範囲での調色を行うように発光部1を構成する光源1a, 1b, 1c, 1dを組み合わせているのであって、上記範囲に限定して調色する場合には、主光源に対して必ずしも3色の光源を組み合わせる必要はない。すなわち、制御を簡略化しようとすれば、主光源に対して適切な発光色を選択した2色の光源を組み合わせるだけでも上記調色範囲を満たすことが可能である。そこで、3色の光源の組み合わせについて考察する。

【0032】いま、図9において点Wで示される発光色を有した白色系の光源と、点αで示される青色系の発光色を有した光源と、点βで示される赤色系の発光色を有した光源とを組み合わせて発光部1を構成しているものとする。この場合、三角形Wαβの範囲内でのみ調色が可能になり、黒体軌跡BLの近傍のうちのごく狭い範囲内でしか調色することができないという問題が生じる。

【0033】この問題を解決するには、青色系の光源の発光色を青色(点Bで示す)により近く設定し、赤色系の光源の発光色を赤色(点Rで示す)により近く設定することが考えられるが、両光源の発光光量が増加すれば、黒体軌跡BLからのずれが大きくなり上記調色範囲

に限定できなくなる。また、白色系の光源の発光光量を固定的に設定し、他の光源のみを調光制御することによって、制御要素を3個から2個に低減させて制御を容易にしようすれば、白色系の光源の発光色の色温度とは異なる色温度に設定する際に、青色系または赤色系の光源の発光色が目立つようになり、黒体軌跡BLからのずれが大きくなるという問題が生じる。

【0034】本実施例では、3色の光源1a, 1b, 1cを組み合わせて発光部1を構成している場合における上述のような問題を解決するのであって、図10に示す構成を有している。すなわち、発光部1は、赤色系(R)、青色系(B)、緑色系(G)の発光色を有した光源1a, 1b, 1cを用いて構成される。ここに、各光源1a, 1b, 1cについて、色度図でのx y座標(x, y)および最大出力光束f(単位はルーメン)を(x, y, f)の3つ組として表すものとすれば、各光源1a, 1b, 1cの仕様は、(0.5846, 0.3348, 2100)、(0.1561, 0.0808, 840)、(0.3326, 0.5396, 380)となるものを用いている。また、黒体軌跡BLに対する距離が0.02以内であって色温度が3000~10000Kの範囲で調節可能となっているものとする。すなわち、記憶部4のアドレス00~FFに対して、色温度が3000~10000Kになるように調色データが設定されているのである。

【0035】この構成において、各光源1a, 1b, 1cの調光比をそれぞれ100:6:80とすれば、発光部1からの混色光の色温度は3000K、総光束は5000ルーメンになる。また、調光比を51:36:80とすれば、5000Kで4500ルーメン、調光比を35:70:80とすれば、10000Kで4400ルーメンになる。すなわち、主光源となる光源1cの調光比を80%として固定しておく、他の光源1a, 1bの調光比を調節するだけで、色温度を3000~10000Kの範囲で連続的に調色することができる。したがって、光源1bに対応する点灯回路2cは、光源1a, 1bに対応する点灯回路2a, 2bと同様の構成を有しており、発振回路7からのデューティ比が一定なパルス信号である制御信号を受けて光源1cの調光比を80%に設定する。この構成によれば、記憶部4の調色データおよび調光信号発生部3からの調光信号を2色分用意すればよいのであって、3色分を設けていた場合に比較して構成が2/3になるのである。すなわち、3色の光源に対して2色分の調光比を変化させればよいのであって制御が容易になり、しかも黒体軌跡の近傍範囲内で光色を調節することができる。

【0036】上記構成では、主光源となる光源1cを緑色系の発光色としているが、主光源を赤色系や青色系の発光色とすることも可能であって、とくに色温度の調色範囲を低温側に限定する場合には、主光源を赤色系の発光色とし、最大発光光量を大きく設定すればよい。最大

発光光量を高めるには、定格電力の大きい仕様のランプを用いたり、複数本のランプを用いればよい。たとえば、上述した青色系の光源1aを1個、赤色系の光源1bを2個、緑色系の光源1cを1個用いて発光部1を構成するすれば、光源1a, 1b, 1cの調光比は、色温度が3000Kに対して60:7:100、色温度が5000Kに対して32:45:100、色温度が10000Kに対して22:88:100とすればよく、光源1cを全点灯として他の光源1a, 1bの調光比を設定すればよいのである。さらに、色温度の調節範囲としては3000~10000Kに限定されるものではなく、3000K以下あるいは10000K以上の色温度に設定することも可能である。また、光源1a, 1b, 1cの発光色の組み合わせとしては、赤色系、青色系、緑色系のほか、赤色系、青色系、黄色系の組み合わせや、緑色系、黄色系、青色系の組み合わせも可能であって、これらの組み合わせでは色温度を3000K以下とする場合に、黄色系を主光源として発光量を固定すればよい。本実施例において、実施例1と同じ符号を付した構成は、実施例1と同様の機能を有する。

【0037】(実施例6) 本実施例は、図11に示すように、実施例5の構成から発振回路7を除いた構成を有している。したがって、発光部1から光出力が得られる状態では、点灯回路2dは光源1cを常に全点灯させる。光源1a, 1bは実施例5と同様であって、点灯回路2a, 2bを通して記憶部4に格納された調色データにより設定された調光比で調光される。

【0038】本実施例の構成では、光源1a, 1b, 1cとして実施例5と同じものを用いているものとすれば、色温度の調節範囲の下限は3500Kとなるが、色温度が3500K、5000K、10000Kにおいて、発光部1の総光束が5900ルーメン、5500ルーメン、5350ルーメンとなり、実施例5において各光源1a, 1b, 1cをそれぞれ1個のランプによって構成している場合と比較すれば、総光束が大きくとれることになり、しかも発振回路7を除いた分だけ構成が簡単になり、コストが低減されることになる。

【0039】(実施例7) 本実施例は、図12に示した従来構成と構成は同様であるが、緑色系の光源1bについて、調光比が色温度にかかわりなく固定的に設定されるように記憶部4の調色データを設定したものである。すなわち、色温度の調節範囲を実施例5と同じにすれば、色温度にかかわりなく光源1bの調光比を80%とし、他の光源1a, 1cについて所望の色温度が得られるように調光比を設定して調色データを設定しているものである。したがって、本実施例の場合は光源1bが主光源として機能するのであり、主光源の調光比を基準として他の光源1a, 1cの調光比を設定すればよいから、3色分の調光比を計算する場合に比較すれば、調色データの計算量が2/3になるのである。他の構成は

実施例5と同様である。・

【0040】上記各実施例では、選択部5について、アップダウンスイッチ5bの操作によってアップダウンカウンタ5aの出力値を変化させて記憶部4に対するアドレスデータを与えていたが、アップダウンカウンタ5aに代えて、マイクロコンピュータを用いたり、ゲート回路を組み合わせた回路構成としてもよい。また、操作手段としてもアップダウンスイッチ5bに代えて、フェーダを用いるとともにフェーダの位置に応じて発生させたアナログ信号をA/D変換器によってデジタル信号に変換し、フェーダのつまみの位置に応じたアドレスデータが発生するように選択部5を構成してもよい。

【0041】調光信号のデューティ比と点灯回路2a, 2b, 2cの調光比との関係として図2では直線関係を示しているが、この関係に限定する趣旨ではなく、目的に応じて2次曲線になる関係等の他の関係を採用してもよい。さらに、調光信号については、点灯回路2a, 2b, 2cをPWM制御してデューティ比によって調光比を変えるようにしているが、電圧等のアナログ信号、デジタル値、位相信号等を用いて調光比を制御するようにしてもよい。

【0042】光源1a, 1b, 1c, 1dとしては、蛍光ランプのほか、色付き電球、HIDランプ、ランプとカラーフィルタとを組み合わせたものなど、発光色の異なるものを用意することができるものであれば、どのようなものでも用いることができる。また、各光源1a, 1b, 1c, 1dについて、1つの発光色について1個である必要はなく、1色当たり複数個のランプを用いてもよく、各発光色ごとにランプの個数が異なっていてもよい。光源1a, 1b, 1c, 1dの発光色や最大出力光束についても上記組み合わせに限定されるものではない。制御部2は光源1a, 1b, 1c, 1dの種類によっては省略することも可能である。

【0043】また、記憶部4は、上述したように1つのメモリ内に各光源1a, 1b, 1c, 1dに対応する調色データの記憶領域を設定する代わりに、各光源1a, 1b, 1c, 1dに対応する調色データを格納するメモリを各別に設けるようにしてもよい。記憶部4に格納される調色データは、発光部1の構成(発光色、最大出力光束、ランプの個数、光源の種類数)や、目的とする混色光の色温度などによって設定されるものであって、上記組み合わせに限定されるものではない。

【0044】

【発明の効果】請求項1の発明は、発光部を構成する光源の1つを主光源とし、主光源については一定光量での点灯と消灯とのみを制御するので、発光部を構成する光源の個数に対して調光比が変化する光源の個数を1個分減らすことができ、すべての光源について調光比を変化させる場合に比較すれば、制御が容易になるという利点がある。

【0045】請求項2の発明は、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる3色の光源を設けて発光部を構成し、主光源を除く光源の発光色により色度図に形成される三角形の内側に主光源の発光色を設定しているので、主光源を除く他の光源のみを用いて調色する場合に比較すれば、主光源の発光色に近い色については出力光束が大きくとれ発光効率の向上につながるという効果を奏する。

【0046】請求項3の発明は、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させてるので、主光源は単に点灯させるだけであるから点灯用の回路構成が簡単であり、従来構成に対して主光源と主光源の点灯用の回路とを追加すれば実現することができるという効果がある。請求項4の発明は、主光源のほかに主光源とは発光色の異なる2色の光源を設けて発光部を構成し、発光部の点灯時に主光源を一定光量で常に点灯させてるのであって、混色光の色温度がu v表色系のu v平面上における黒体軌跡に対して一定の距離範囲内に設定されるようにしているので、白色系の混色光を得る構成において、2色の光源のみについて調光比を調節すればよく、制御が簡単になるという利点がある。しかも、主光源は一定光量で点灯させるだけであるから、主光源については調光比を調節する必要がなく、構成が簡単になって低価格で提供できるという利点がある。

【0047】請求項5の発明は、発光部を構成する光源のうち、色温度の調節範囲において調光比の変化幅がもっとも小さい光源を主光源としているので、主光源として制御がもっとも簡単になる適切な選択を行うことができるという利点がある。請求項6の発明は、u v表色系のu v平面上における黒体軌跡に対して調色可能な距離範囲外に主光源の発光色を設定しているので、主光源の発光色をこのように選択していることにより、黒体軌跡の近傍で比較的広い範囲での色温度の調節が可能になる

という利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1を示すブロック回路図である。

【図2】実施例に用いる点灯回路の動作説明図である。

【図3】実施例1の動作説明図である。

【図4】実施例1の動作説明図である。

【図5】実施例1における記憶部のメモリマップを示す図である。

【図6】実施例2を示すブロック回路図である。

【図7】実施例3を示すブロック回路図である。

【図8】実施例4を示すブロック回路図である。

【図9】実施例4に対する比較例に用いる光源の色度図上での発光色についての説明図である。

【図10】実施例5を示すブロック回路図である。

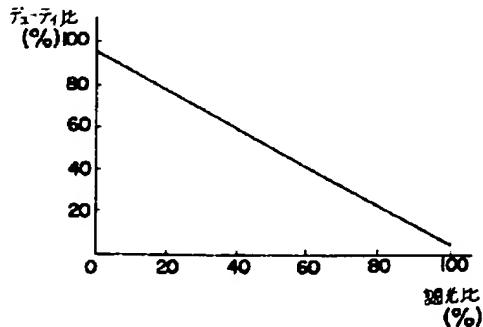
【図11】実施例6を示すブロック回路図である。

【図12】従来例を示すブロック回路図である。

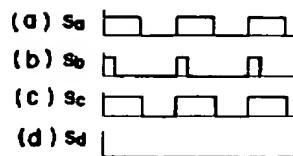
【符号の説明】

- 1 発光部
- 1 a 光源
- 1 b 光源
- 1 c 光源
- 1 d 光源
- 2 制御部
- 2 a 点灯回路
- 2 b 点灯回路
- 2 c 点灯回路
- 2 d 点灯回路
- 3 調光信号発生部
- 4 記憶部
- 5 選択部
- 5 a アップダウンカウンタ
- 5 b アップダウンスイッチ
- S スイッチ要素

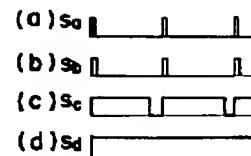
【図2】



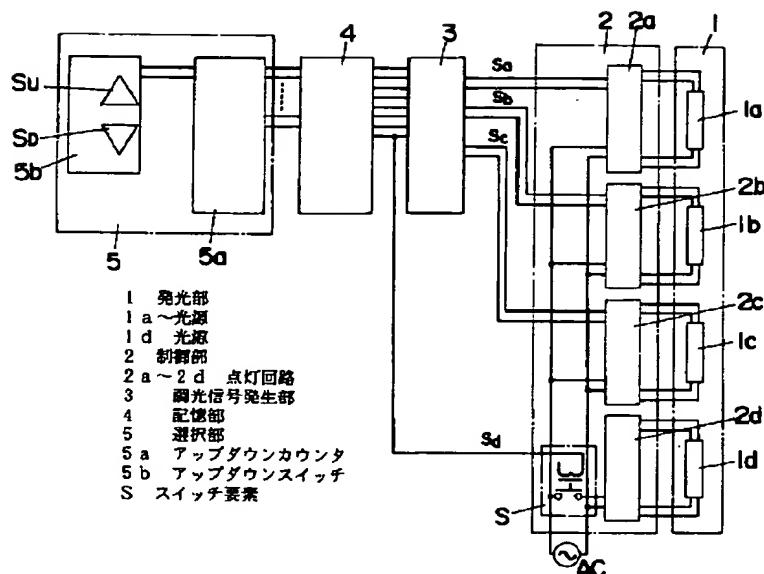
【図3】



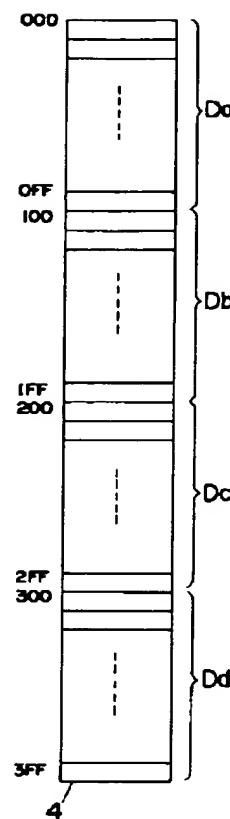
【図4】



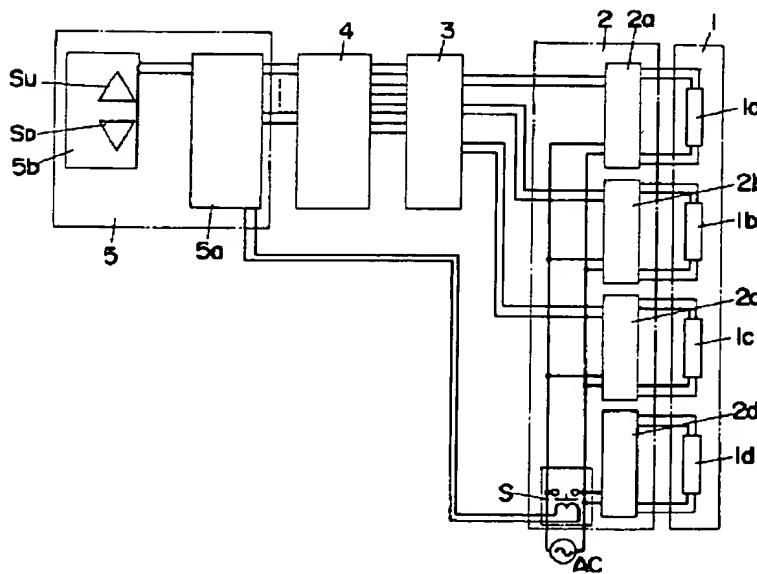
【図1】



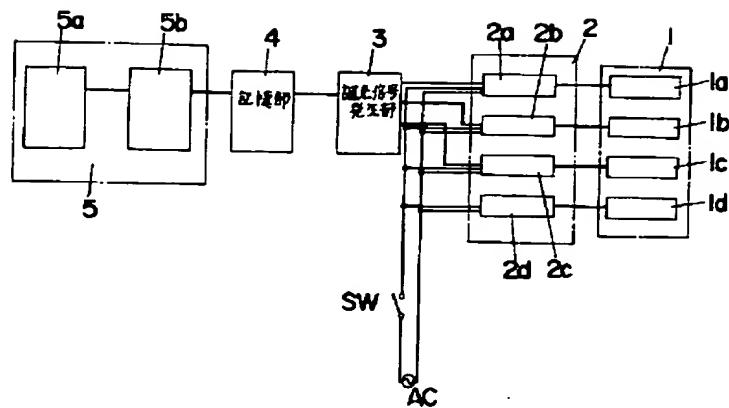
【図5】



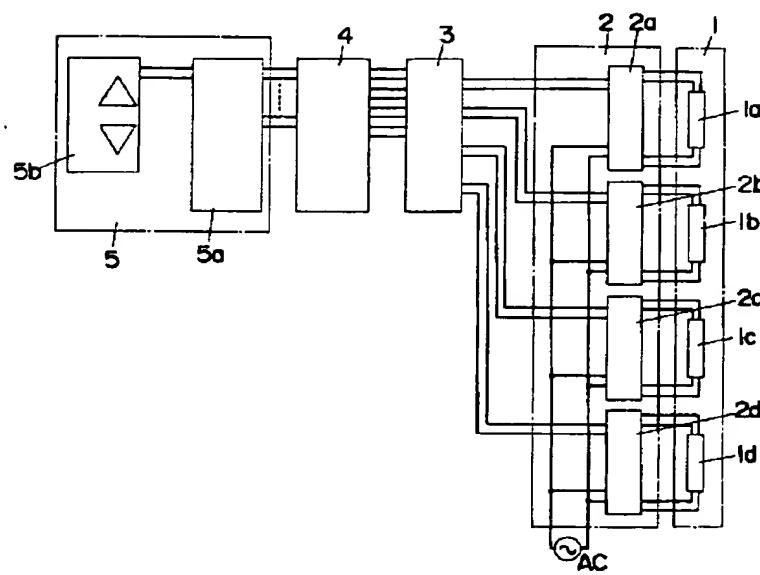
【図6】



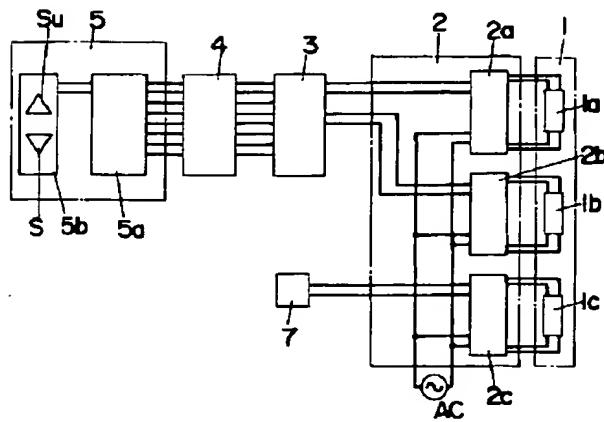
【図7】



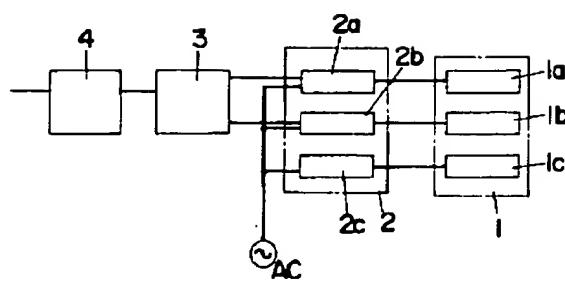
【図8】



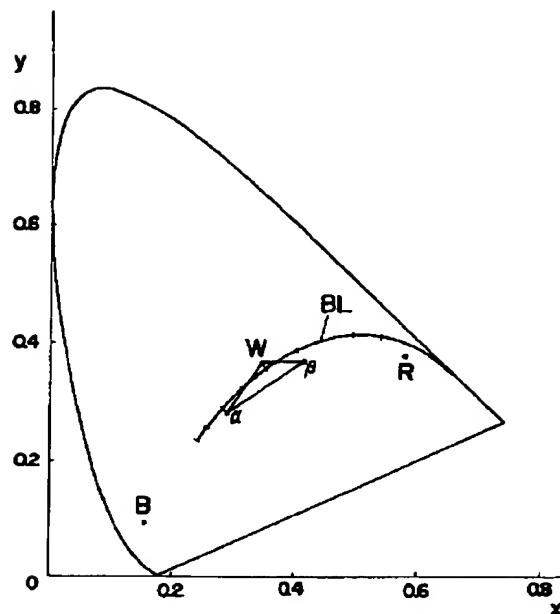
【図10】



【図11】



【図9】



【図12】

